



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 28 241 A 1**

⑤① Int. Cl.⁸:
F 16 C 33/10
C 10 M 119/02
C 10 M 119/14
// C 10 N 50:08,40:02

②① Aktenzeichen: 196 28 241.1
②② Anmeldetag: 12. 7. 96
④③ Offenlegungstag: 30. 1. 97

DE 196 28 241 A 1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①

14.07.95 JP 7-178804 11.04.96 JP 8-89760
26.04.96 JP 8-107873 26.04.96 JP 8-107879

⑦① Anmelder:
NTN Corp., Osaka, JP

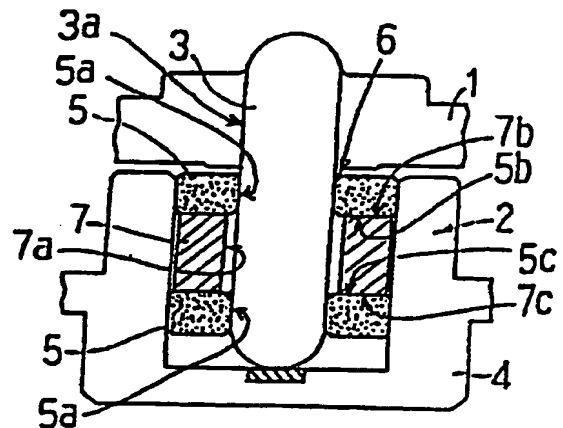
⑦④ Vertreter:
Patentanwälte Eder & Schieschke, 80796 München

⑦② Erfinder:

Mori, Natsuhiko, Mie, JP; Watanabe, Yasuyuki,
Kuwana, Mie, JP; Yamamoto, Yasuhiro, Kuwana,
Mie, JP

⑤④ Lagervorrichtung

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf eine Lagervorrichtung, in der ein poröser Körper mit einer Lagerfläche 5a ausgebildet ist, die in gleitende Berührung mit der Gleitfläche einer zu halternden Welle 3 kommt, während ein poröses, ölprägniertes Lager 5, das mit einem Schmieröl oder Schmierfett imprägniert ist, und eine feste, schmierende Harzzusammensetzung 7 in der Form eines Syntheseharzsubstrats, das darin dispergiert und gehalten eine Schmierkomponente aufweist, miteinander in Berührung kommen.



DE 196 28 241 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 96 602 065/573

17/28

DER ERFINDUNG ZUGRUNDELIEGENDER ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lagervorrichtung, enthaltend ein poröses, ölprägniertes Lager in der Form eines porösen Körpers, der mit einem Schmieröl oder Schmierfett imprägniert ist, und eine feste schmierende Harzzusammensetzung in der Form eines Syntheseharzsubstrats, in dem eine Schmierkomponente dispergiert und festgehalten ist.

Ein poröses, ölprägniertes Lager in der Form eines porösen Körpers, wie z. B. eine gesinterte Legierung, die mit einer tragenden Fläche ausgebildet ist, auf der die gleitende Fläche einer zu halternden Welle gleitet, und die mit einem Schmieröl (oder mit einem Schmierfett) imprägniert ist, ist dadurch gekennzeichnet, daß das in den Poren des Lagerinneren sitzende Öl beim Umwälzen zwischen dem Lagerinneren und dem Lagerspiel durch die Saug- und Stauwirkung, die die relative Gleitbewegung zwischen der Lagerfläche und der Gleitfläche der Welle begleitet, eine Schmierung bewirkt. Jedoch kommt es im Falle eines kontinuierlichen Betriebs in einer Umgebung hoher Temperatur zu einem mehr oder weniger starken Ölverlust infolge der Bewegung des Öls, die durch die thermische Ausdehnung und den erzeugten Druck ausgelöst wird. Beispielsweise fließt das an den Endflächen des Lagers ausleckende Öl das Gehäuse entlang; das durch das Lagerspiel ausleckende Öl fließt die Welle entlang oder ein sonstiges, ähnliches Phänomen tritt auf. Wenn Öl aus dem Lagerinneren ausfließt, strömt Luft in die Poren, mit dem Ergebnis, daß ein Öl-Luftgemisch umläuft, so daß erwartet werden muß, daß sich der Bereich des sich im Lagerspiel ausbildenden Ölfilms verengt.

Insbesondere ist die Welle häufig senkrecht installiert, und bei Drehzahlen bis zu 10 000 U/min. oder dergl., wie z. B. bei einem Laserdruckermotor, kommen Auswirkungen der Schwerkraft und der Zentrifugalkraft ins Spiel und der nach unten gerichtete Ölausfluß wird zum Problem. Wie in Fig. 6a gezeigt, wird Öl, das an der unteren Endfläche 20a1 eines oberen Lagers 20a ausleckt, teilweise durch Kapillarwirkung wieder ins Lagerinnere rückgeführt, aber Öl, das am Gehäuse haftet, fließt entlang dem Gehäuse nach unten ab. Und aus dem Lagerspiel ausleckendes Öl wird durch Zentrifugalkraft weggeblasen. Ein solcher Ölausfluß wird am oberen, 20a, eines Paares vertikal beabstandeter Lager 20a, 20b zum Problem. Ferner fließt in einer Vorrichtung wie z. B. in einem Axialgebläse, gezeigt in (b) der gleichen Figur, da die infolge einer Gleitbewegung auftretende Axialbelastung zwischen der Endfläche eines Lagers 20 und einer Druckscheibe 21 aufgenommen wird, das Öl, das von der rotierenden Scheibe 21 weggeschleudert wird, aus dem Lager ab.

Als Maßnahme gegen den Ölabbau aus dem Lagerinneren kann man überlegen, einen Ölnachlieferungsmechanismus einzusetzen. Als Ölnachlieferungsmechanismus ist eine Anordnung bekannt, in der ein ölprägnierter Filz (ein faseriger, Öl abgebender Stoff) in Kontakt mit der Lagerendfläche oder der Außenumfangsfläche vorgesehen wird. Diese Anordnung, die einen Filz benutzt, wirft jedoch die folgenden Probleme auf:

- (1) Die Deformation des Filzes führt manchmal dazu, daß der Berührungszustand zwischen dem Filz

und dem Lager gestört wird. Insbesondere wenn im Falle einer vertikalen Stellung der Welle, wie in Fig. 6(a) gezeigt wird, die Deformation des Filzes eine Lücke zwischen diesem und der Endfläche 20a1 des oberen Lagers ausbildet, führt der Ölnachlieferungsmechanismus seine Funktion nicht mehr aus.

(2) Sollte der Filz in Berührung mit der Welle kommen, setzen sich Faserreste im Lagerspiel ab und verursachen Störungen, wie z. B. ein höheres Drehmoment, Drehmomentveränderungen und verstärkte Wellenschwingungen.

Ferner gibt es eine Anordnung, geoffenbart in der Auslegeschrift Nr. 173953/1994 der Japanischen Patentanmeldung, bei der Fett zwischen zwei Lager eingebracht ist. Diese Anordnung mit eingefülltem Fett wirft jedoch die folgenden Probleme auf:

(3) Zwei Arbeitsschritte sind nötig, nämlich der Einbau eines Lagers und das Einfüllen des Fetts, und das kompliziert den Betrieb. Wenn ferner Fett an der Lagerfläche haftet, verursacht das ein hohes Drehmoment. Um das zu vermeiden, muß die Welle bereits vor dem Einfüllen des Fetts eingesetzt werden, was wiederum die Montage kompliziert.

(4) Fett wird wahrscheinlich an der Welle haften und somit eine Veränderung des Drehmoments bewirken.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung soll eine Anordnung vorsehen, die das Abfließen von Öl aus dem Lagerinneren verhindert, ohne zu den oben genannten Schwierigkeiten zu führen, und die in der Lage ist, auf wirksame Weise im Lagerinneren Öl nachzuliefern.

Erfindungsgemäß wird ein poröser Körper mit einer Lagerfläche ausgebildet, die in gleitenden Kontakt mit der Gleitfläche einer zu halternden Welle kommt, während ein poröses, ölprägniertes Lager, das mit Schmieröl oder Schmierfett imprägniert ist, und eine feste, schmierende Harzzusammensetzung in der Form eines Syntheseharzsubstrats mit einer in diesem verteilten und gehaltenen Schmierkomponente miteinander in Berührung treten.

Ferner wird in der vorliegenden Erfindung ein poröser Körper mit einer Lagerfläche ausgebildet, die in gleitenden Kontakt mit der Gleitfläche einer zu halternden Welle kommt, während ein poröses, ölprägniertes Lager, das mit Schmieröl oder Schmierfett imprägniert ist, und eine feste, schmierende Harzzusammensetzung in der Form eines Syntheseharzsubstrats mit einer in diesem verteilten und gehaltenen Schmierkomponente dort integriert wird.

Da die erfindungsgemäße feste Schmierharzzusammensetzung so aufgebaut ist, daß eine Schmierkomponente in einem Syntheseharzsubstrat dispergiert und darin gehalten wird, wirkt sie wie eine Sperrwand gegen das Öl, das aus dem Lagerinneren zur Kontaktfläche mit der Schmierharzzusammensetzung auslecken will, und unterdrückt auf diese Weise den Ölausfluß. Sie wirkt ferner dahin, das aus der Lagerspiel ausleckende Öl zu absorbieren und wiederzugewinnen. Ferner wird in den Fällen, in denen das Öl aus dem Lagerinneren ausfließt und Poren hinterläßt, die in der Schmierharzzusammensetzung dispergierte und gehaltene Schmierkomponente aufgrund der Kapillarwirkung der Poren durch die Kontaktflächen geführt. Somit erfüllt die feste Schmier-

harzzusammensetzung der vorliegenden Erfindung drei Funktionen: (1) Unterdrückung der Ölleckage, (2) Wiedergewinnung des Öls, und (3) Nachlieferung des Öls.

Die vorliegende Erfindung hat als grundlegendes Konzept die feste Schmierharzzusammensetzung in Kontakt mit dem porösen, ölprägnierten Lager zu bringen oder sie damit zu integrieren, so daß sie jederzeit eine geeignete Menge Öl im Lagerinneren hält und somit die Lagerfunktion stabilisiert und die Lebensdauer des Lagers verlängert wird. Daher können Form, Größe, Material und Art der Berührung des porösen, ölprägnierten Lagers und der Schmierharzzusammensetzung im Rahmen dieses grundlegenden Konzepts je nach näheren Umständen (Anwendung, Kosten usw.) auf geeignete Weise bestimmt, ausgewählt oder verändert werden.

Um diese drei Funktionen (insbesondere (1) Ölleckage-Unterdrückung und (3) Ölnachlieferung) besser durchzuführen, ist es erwünscht, daß die Kapillarkräfte des porösen, ölprägnierten Lagers größer sind als die ÖlabSORBIERUNGSKRAFT der Schmierharzzusammensetzung. Die Kapillarkräfte werden in diesem Fall bewirkt durch das Kapillärphänomen der im Substrat (poröser Körper) ausgebildeten Poren des porösen, ölprägnierten Lagers.

Das Substrat des erfindungsgemäßen, porösen, ölprägnierten Lagers besteht aus einem gesinterten Körper mit einer homogenen Porenstruktur, die erhalten wird durch Behandeln feiner Partikel, im allgemeinen aus Eisen, Kupfer, Zink und Nickel oder Legierungen derselben durch Behandlungen, wie Mischen, Pressen (oder Aufschäumen), Brennen und Oberflächenhärten, wobei dieses Substrat im allgemeinen eine große Anzahl Poren (genannt auch Feinlöcher oder Luftlöcher) mit weniger als 50 µm (meistens weniger als 10 µm) verteilt enthält. Die Form des Lagers ist nicht spezifisch eingeschränkt, und Radiallager, Drucklager, Wellenzapfenlager usw. können Gegenstand der vorliegenden Erfindung sein, sofern sie eine Form haben, in der eine Lagergleitfläche auf der Gleitfläche einer Welle gleitet, die von dem Lager gehalten wird. Ferner ist das poröse, ölprägnierte Lager der vorliegenden Erfindung keineswegs auf Lager zum Haltern eines Rotationselements beschränkt sondern ist auch anwendbar auf Lager, die ein axial gleitendes Element halten.

Vorzugsweise sollten die Porenöffnungen zusammen prozentual (Öffnungsprozentatz) im Bereich 2–20% liegen, erwünscht sind etwa 5%. Der Öffnungsprozentatz für gewöhnliche poröse, ölprägnierte Lager ist 10–20%. Wenn jedoch die Welle unter unausgeglichener Belastung, wie bei einer CD-ROM, in Schwingungen gerät, ist dieser Prozentsatz zu hoch und führt dazu, daß Öl in das Lagerinnere entweicht und bisweilen die Schmierung nicht mehr ausreicht. Andererseits, wenn der Öffnungsprozentatz zu klein ist, besteht die Gefahr, daß zu wenig Öl auf die Lagerfläche gelangt. In der vorliegenden Erfindung wird jedoch das Lagerinnere mit Öl von der Schmierharzzusammensetzung versorgt; daher gibt es, auch wenn der Öffnungsprozentatz im Bereich 2–10% liegt, keine Gefahr, daß zu wenig Schmieröl aufgebracht wird.

Die Schmierharzzusammensetzung der vorliegenden Erfindung ist nicht spezifisch beschränkt, sofern sie die Form eines Syntheseharzsubstrats aufweist, in dem Schmierstoff eingeschlossen ist und darin gehalten wird; vom Standpunkt der Lösung der beabsichtigten Aufgabe aus ist es jedoch erwünscht, daß sie aus einem festen Gemisch aus Schmierfett oder Schmieröl und Polyole-

finpulver mit übergroßem Molekulargewicht besteht.

Im einzelnen kann eine Schmierharzzusammensetzung benutzt werden, die hergestellt wird durch Mischen von 5–99 Gew.-% Schmierfett mit 95–1 Gew.-% Polyolefinpulver mit übergroßem Molekulargewicht mit einem durchschnittlichen Molekulargewicht von 1×10^6 bis 5×10^6 , und Dispergieren dieses Polyolefins mit übergroßem Molekulargewicht bei einer Temperatur, die über seiner Geliertemperatur und unter der Tropftemperatur des Schmierfetts liegt.

Alternativ kann auch eine Schmierharzzusammensetzung benutzt werden, die hergestellt wird durch Mischen von 5–99 Gew.-% Schmierfett mit 95–1 Gew.-% Polyolefinpulver mit übergroßem Molekulargewicht mit einem durchschnittlichen Molekulargewicht von 1×10^6 bis 5×10^6 , und Dispergieren dieses Polyolefins mit übergroßem Molekulargewicht bei einer Temperatur, die über seiner Geliertemperatur liegt.

Ferner können dieser Zusammensetzung 1–50 Gew.-% Ölausbißunterdrückungsmittel zugesetzt werden. Als solches Ölausbißunterdrückungsmittel kann z. B. ein festes Wachs benutzt werden.

Im Falle des Betriebs unter Hochtemperaturbedingungen kann als erfindungsgemäße Schmierharzzusammensetzung eine feste Schmierharzzusammensetzung verwendet werden, die dadurch hergestellt wird, daß man ein modifiziertes Silikonöl mit einer reagierenden organischen Gruppe und ein Aushärtmittel mit einer organischen Gruppe, die mit dieser reagierenden organischen Gruppe in einem Schmieröl oder einem Schmierfett polymerisiert und so das Schmieröl oder Schmierfett in einer dreidimensionalen Silikon-Netzstruktur festhält, wobei dieses Schmieröl oder Schmierfett keine Affinität mit dem modifizierten Silikonöl und dem Aushärtmittel aufweist.

Vorzugsweise sollten die Komponenten so eingestellt werden, daß die Mengensumme dieses modifizierten Silikonöls und dieses Aushärtmittels 20–80 Gew.-% des Gesamtgewichts der Schmierharzzusammensetzung ausmacht und das Gewichtsverhältnis dieses modifizierten Silikonöls zum Aushärtmittel 10 : 1 bis 1 : 10 beträgt. Vorzugsweise sollte das Funktionsgruppenäquivalent des modifizierten Silikonöls bzw. des Aushärtmittels 50–5000 g/mol betragen.

Es ist möglich, eine Anordnung zu verwenden, in der das modifizierte Silikonöl ein Amino-modifiziertes Silikonöl und das Aushärtmittel eine Epoxidverbindung vom Bisphenoltyp ist. Als Alternative kann auch eine Anordnung verwendet werden, in der das modifizierte Silikonöl ein Amino-modifiziertes Silikonöl und das Aushärtmittel eine alicyclische Epoxidverbindung ist.

Ferner kann als Syntheseharzzusammensetzung der vorliegenden Erfindung eine feste Schmierharzzusammensetzung verwendet werden, die dadurch hergestellt wird, daß man ein modifiziertes Silikonöl mit einer reagierenden organischen Gruppe und eine organische Gruppe, die mit dieser reagierenden organischen Gruppe reagiert in einem Schmieröl oder einem Schmierfett polymerisiert, und so das Schmieröl oder Schmierfett in einer dreidimensionalen Silikon-Netzstruktur festhält, wobei dieses Schmieröl oder Schmierfett keine Affinität mit dem modifizierten Silikonöl und dem Aushärtmittel aufweist. Vorzugsweise sollte das Funktionsgruppenäquivalent des modifizierten Silikonöls 50–5000 g/mol betragen.

Da erfindungsgemäß ein poröses, ölprägniertes Lager und eine feste Schmierharzzusammensetzung in

Kontakt miteinander angeordnet werden oder zusammen integriert werden, behält die Ölmenge im porösen, ölprägnierten Lager immer den richtigen Wert bei und bewahrt somit die stabilisierte Lagerfunktion für lange Zeit und verbessert somit die Lebensdauer des Lagers. Ferner ist im Vergleich zum herkömmlichen Filz die vorliegende Vorrichtung kompakt und hält doch viel Öl je Einheitsfläche und weist keine Nachteile auf wie Faserreste, die in das Lagerspiel eindringen und Drehmomentveränderungen verursachen. Ferner ist sie im Vergleich zu einer Anordnung, die das Fett direkt einsetzt, fest und kann somit leicht gehandhabt werden, und es besteht keine Gefahr, daß Fett an der rotierenden Welle haftet und Drehmomentveränderungen verursacht.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist eine Schnittansicht, die eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 2 ist eine Tabelle, die die Ergebnisse eines Vergleichstests zwischen einer erfindungsgemäßen Ausführungsform und einem herkömmlichen Lager zeigt;

Fig. 3 ist eine Schnittansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform;

Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform;

Fig. 5 ist eine Schnittansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform; und

Fig. 6 ist eine Schnittansicht eines herkömmlichen porösen, ölprägnierten Lagers.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

Hier nachstehend sollen nun Ausführungsformen der Erfindung beschrieben werden.

In einem Abtastmotor eines Laserdruckers, der in Fig. 1 dargestellt ist, beinhaltet eine Lagervorrichtung ein poröses, ölprägniertes Lager 5, das die Funktion hat, eine durch die Erregerkraft zwischen einem Rotor 1 und einem Stator 2 mit hohen Drehzahlen umlaufende Welle gegenüber einem Gehäuse 4 drehbar zu halten, das eine Lagerfläche 5a aufweist, die auf einem porösen Körper (Substrat) aus gesinterter Legierung oder dergl. ausgebildet ist und der Außenumfangsfläche einer Welle 3, die mit geringem Lagerspiel 6 zwischen ihnen umläuft, gegenüberliegt, wobei dieses Lager mit Schmierfett (oder Schmieröl) imprägniert ist und eine feste Schmierharzzusammensetzung 7 mit einer darin dispergierten Schmierkomponente, z. B. ein Schmieröl (oder Schmierfett) aufweist. In dieser Ausführungsform steht die Welle 3 senkrecht und wird in gleitender Bewegung durch die Lagerflächen 5a eines Paares vertikal beabstandeter poröser, ölprägnierter Lager 5 gehalten. Die Schmierharzzusammensetzung 7 wird zwischen ein Paar poröser, ölprägnierter Lager 5 eingelegt. Das Paar poröser, ölprägnierter Lager und die Schmierharzzusammensetzung 7 sind beide ringförmig und ihre entsprechenden vertikal gegenüberliegenden Endflächen (die untere Endfläche 5b des oberen porösen, ölprägnierten Lagers 5 und die obere Endfläche 7b der Schmierharzzusammensetzung 7, und die obere Endfläche 5c des unteren porösen, ölprägnierten Lagers 5 und die untere Endfläche 7c der Schmierharzzusammensetzung 7) berühren einander. Zusätzlich ist das Spiel zwischen der Innenumfangsfläche 7a der Schmierharzzusammensetzung 7 und die Außenumfangsfläche

3a der Welle 3 auf über zweimal die Größe des Lagerspiels eingestellt. Das berücksichtigt die Verhinderung des Drehmomentanstiegs.

Die Schmierharzzusammensetzung 7 kann z. B. durch ein Verfahren hergestellt werden, das aus den folgenden Schritten besteht: Homogenes Mischen einer vorgegebenen Menge Schmierfett oder Schmieröl mit einer vorgegebenen Menge Polyolefin mit überhohem Molekulargewicht, Schütten des Gemisches in eine Gußform vorgegebener Form, Dispergieren des Polyolefins mit überhohem Molekulargewicht bei oder über seiner Gelltemperatur und ggf. eines Schmierfetts bei oder unter seiner Tropftemperatur, und Abkühlen lassen der Gußform bei gewöhnlicher Temperatur.

Das für diese Ausführungsform eingesetzte Polyolefinpulver mit überhohem Molekulargewicht kann sein ein Pulver aus Polyethylen, Polypropylen, Polybuden oder ein Copolymer derselben, oder ein Gemisch aus Pulvern dieser Stoffe, wobei das durchschnittliche Molekulargewicht jedes dieser Pulver in der vorliegenden Ausführungsform, gemessen durch das Viskositätsverfahren, 1×10^6 bis 5×10^6 beträgt. Polyolefine innerhalb dieses Rahmens der durchschnittlichen Molekulargewichte sind überlegen in Steifheit und Ölrückhaltung gegenüber den Polyolefinen geringerer Molekulargewichte und kommen nur schwer zum Fließen, auch bei hohen Temperaturen. Der Gemischprozentatz dieses Polyolefins mit überhohem Molekulargewicht ist vorzugsweise 95—1 Gew.-% gegenüber dem Gesamtgewicht der Schmierharzzusammensetzung (der Gemischprozentatz des Schmierfetts bzw. Schmieröls ist vorzugsweise 5—99 Gew.-%), er kann aber je nach gewünschtem Grad der Ölfreisetzungsseigenschaft, Viskosität und Härte der Schmierharzzusammensetzung geeignet eingestellt werden. Je größer die Menge des Polyolefins mit überhohem Molekulargewicht, desto größer ist die Härte des Gels, nachdem es bei einer vorgegebenen Temperatur dispergiert ist.

Das in dieser Ausführungsform eingesetzte Schmieröl ist nicht spezifisch eingeschränkt, und als seifenfrei eingedicktes oder seifig-eingedicktes Schmierfett können Fette benutzt werden wie Lithiumseife vom Diester-Typ, Lithiumseife vom Polyalphaolefin-Typ, Lithiumseife vom Dialkyldiphenylether-Typ, Lithiumseife vom Mineralöl-Typ, Natriumseife vom Mineralöl-Typ, Aluminiumseife vom Mineralöl-Typ, Lithiumseife vom Diester-Mineralöl-Typ, Nichtseife vom Diester-Typ, Nichtseife vom Mineralöl-Typ, Nichtseife vom Polyolester-Typ und Lithiumseife vom Polyolester-Typ. Gleicherweise ist auch das in der vorliegenden Ausführungsform eingesetzte Schmieröl nicht spezifisch eingeschränkt und in diesem Zusammenhang können genannt werden Schmieröle vom Diester-Typ, Mineralöl-Typ, Diester-Mineralöl-Typ, Polyolester-Typ, Polyalphaolefin-Typ und Dialkyldiphenylether-Typ. Zusätzlich sollte das Schmierfettbasisöl oder das Schmieröl erwünschterweise das gleiche sein, wie das Schmieröl mit dem das poröse, ölprägnierte Lager imprägniert ist, aber es kann sich auch davon mehr oder weniger unterscheiden, sofern es die Schmiereigenschaften nicht beeinträchtigt.

Zwar kann der Schmelzpunkt dieses Polyolefins mit überhohem Molekulargewicht nicht definitiv spezifiziert werden, weil er sich je nach Durchschnittsmolekulargewicht unterscheidet, jedoch liegt der Schmelzpunkt eines Polyolefins mit überhohem Molekulargewicht bei einem durchschnittlichem Molekulargewicht von 2×10^6 , gemessen mit der Viskositätsmethode, bei 136°C . Ein handelsüblich erhältlicher Artikel mit diesem

Molekulargewicht ist u. a. Miperon (eingetragenes Warenzeichen) XM-220, hergestellt von Mitsui Petrochemical Industries, Ltd.

Das Dispergieren des Schmierfetts oder Schmieröls als Schmierkomponente in einem Substrat (Matrix) aus Polyolefin mit überhohem Molekulargewicht wird erreicht durch Mischen dieser Stoffe und Erwärmen auf bzw. über die Temperatur, bei welcher das Polyolefin mit überhohem Molekulargewicht geliert, wobei diese Temperatur unter der Tropftemperatur eines ggf. verwendeten Schmierfetts bleibt, z. B. wird auf 150–200°C erwärmt.

Da die Schmierharzzusammensetzung 7 in dieser Ausführungsform einen Aufbau hat, bei dem das Schmierfett bzw. Schmieröl, das als Schmierkomponente dient, in einem Substrat aus Polyolefin mit überhohem Molekulargewicht dispergiert ist, wirkt es als Wand, die das besonders aus der unteren Endfläche 5b des oberen porösen, ölprägnierten Lagers 5 ausleckende Öl sperrt, wenn es mit der Drehung der Welle auslaufen will, und verhindert auf diese Weise das Auslaufen des Öls aus dem Lagerinneren. Es dient auch zum Absorbieren und Wiedergewinnen des Öls, das aus dem Lagerspiel 6 ausleckt. In Fällen, in denen Öl aus dem Inneren des porösen, ölprägnierten Lager 5 ausfließt und Poren hinterläßt, wird die Schmierkomponente, die in der Schmierharzzusammensetzung 7 dispergiert und gehalten ist, durch die Kapillarkwirkung der Poren über die Kontaktflächen (5b und 7b, und 5c und 7c) zum porösen, ölprägnierten Lager 5 geführt: Somit hat die Schmierharzzusammensetzung 7 die folgenden drei Funktionen: (1) Unterdrückung der Ölleckage, (2) Öl-wiedergewinnung und (3) Ölzufuhr. Somit wird das Innere des porösen, ölprägnierten Lagers 5 laufend mit Öl nachgefüllt und seine gute Schmierwirkung wird lange Zeit beibehalten. Daher erfüllt das poröse, ölprägnierte Lager 5 der vorliegenden Ausführungsform seine ausgezeichnete Lagerschmierfunktion für lange Zeit und hat eine lange Lebensdauer. Ferner, anders als der herkömmliche Filz, enthält es kein Fasermaterial, so daß keine Gefahr besteht, daß Fasern oder dergl. in das Lagerspiel eindringen, und anders als Fett ist es fest, so daß es nicht an der umlaufenden Welle haftet und keine Drehmomentveränderung bewirkt. Und da es fest ist, kann es leicht gehandhabt werden, was zu einer erhöhten Effizienz der Montage führt.

Zusätzlich ist es erwünscht, um diese Funktionen der Schmierharzzusammensetzung 7 sicherzustellen, daß die Kapillarkräfte des porösen, ölprägnierten Lagers 5 größer sind als die ölabsorbierenden Kräfte der Schmierharzzusammensetzung 7. Um dieses Verhältnis zwischen der Ölabsorptionskraft und der Kapillarkraft konzeptionell zu erklären, (1) wenn sich nicht mit Öl gefüllte Poren im porösen, ölprägnierten Lager ausbilden, wird aus der Schmierharzzusammensetzung 7 Öl zu dem porösen, ölprägnierten Lager 5 geführt, (2) auch wenn die Schmierölzusammensetzung 7 nicht zu 100% ihrer Kapazität Öl hält, kann es nicht vorkommen, daß Öl aus dem porösen, ölprägnierten Lager 5 zur Schmierharzzusammensetzung 7 fließt, (3) sogar wenn die Schmierharzzusammensetzung 7 in Kontakt mit der Unterseite des porösen, ölprägnierten Lager 5 kommt, kann gesagt werden, daß vorzugsweise ein Verhältnis eingestellt werden solle, das diese Funktionen vorsieht: (1) Ölleckageverhinderung und (2) Ölwiedergewinnung.

Vorzugsweise sollte der Prozentsatz der Porenfläche zur Gesamtlagerfläche 5a im Bereich 2–10% liegen.

Vorzugsweise ist er etwa 5%.

Fig. 2 zeigt das Ergebnis der Prüfung der Menge des zurückgehaltenen Öls vor und nach einem Test mit dem oberen porösen, ölprägnierten Lager gemäß dieser Ausführungsform in der Anwendung in einem Laserdruckermotors (Fig. 1) und bei einem herkömmlichen Laserdruckermotor (Fig. 6(a), der diese feste Schmierharzzusammensetzung nicht enthält. In dem herkömmlichen Artikel gemäß Fig. 6(a) ist nach 100 Betriebsstunden etwa 30% Öl ausgeflossen, während in der Ausführungsform gemäß Fig. 1 auch nach 100 Betriebsstunden keine Veränderung bei der Menge des gespeicherten Öls festgestellt werden konnte. Es wird angenommen, daß das im porösen, ölprägnierten Lager 5 zurückgehaltene Öl durch die drei obigen Funktionen der Schmierharzzusammensetzung 7 beibehalten wurde.

In Fällen, in denen die Vorrichtung in Hochtemperaturatmosphäre oder bei hoher Geschwindigkeit eingesetzt wird und dabei infolge Reibung hohe Temperaturen erreicht, wird angenommen, daß die Ölmenge, die aus der Schmierharzzusammensetzung 7 aussickert, extrem groß wird. In solchen Fällen kann der Schmierharzzusammensetzung 7 ein Ölausblüßunterdrückungsmittel zugesetzt werden, um die Ölausblüßrate in den Kontaktflächen 7b, 7c auf geeignete Weise zu unterdrücken, so daß eine ausreichende Menge Ölzufuhr zum porösen, ölprägnierten Lager 5 gesichert ist. Als ein solches Ölausblüßunterdrückungsmittel wird ein Wachs benutzt, wie z. B. ein festes Wachs oder eine Zusammensetzung wie ein Polyolefin geringen Molekulargewichts, das dieses enthält. Als solches festes Wachs können pflanzliche Wachse, wie Carnaubawachs und Candelillawachs, tierische Wachse wie z. B. Bienenwachs und Insektenwachs, und Wachse vom Rohöltyp, wie z. B. Paraffinwachs angesprochen werden. Bevorzugterweise sollte ein solches Ölausblüßunterdrückungsmittel in einer Menge von 1–50 Gew.-% im Vergleich zum Gesamtgewicht der Schmierharzzusammensetzung 7 eingesetzt werden. Je größer die Menge, desto effektiver kann der Ölausblüß unterdrückt werden und somit die Ölausblüßrate vermindert werden. Es ist jedoch unerwünscht, wenn die Menge über 50% ansteigt, weil damit die Stärke der Schmierharzzusammensetzung 7 verringert wird.

In einer Ausführungsform gemäß Fig. 3 wird die Axiallänge der festen Schmierharzzusammensetzung 7 verringert, um ihre obere Endfläche 7b in Berührung mit der unteren Endfläche 5b allein auf dem oberen porösen, ölprägnierten Lager 5 in Kontakt zu bringen. Diese Anordnung ist ein Ergebnis der Berücksichtigung des Tatsache, daß, wie oben beschrieben, das Ausströmen von Öl ein Problem wird, insbesondere im oberen porösen, ölprägnierten Lager 5.

Die Ausführungsformen der Fig. 4(a)–4(c) zeigen jeweils eine Anordnung, in der das poröse, ölprägnierte Lager 5 und die feste Schmierharzzusammensetzung 7 integriert werden. In Fig. 4(a) ist auf eine Endfläche des porösen, ölprägnierten Lagers 5 eine scheibenförmige Schmierharzzusammensetzung 7 in Berührung damit aufgesetzt. Zusätzlich kann auch auf die andere Endfläche eine Schmierharzzusammensetzung 7 in Berührung mit dieser aufgesetzt werden. In den Fig. 4(b)–4(d) ist das Substrat (poröser Körper) oder das poröse, ölprägnierte Lager 5 mit Füllräumen 8 ausgebildet, in die jeweils die Schmierharzzusammensetzung 7 eingefüllt und verfestigt wird. In Fig. 4(b) werden im porösen Körper Axialnuten ausgebildet und mit den Schmierharzzusammensetzungen 7 gefüllt. In Fig. 4(c) wird der poröse Körper mit durchgehenden axialen Löchern ausgebil-

det, die mit Schmierharzzusammensetzungen 7 gefüllt sind. In Fig. (d) wird der poröse Körper radial ausgeschnitten und Schmierharzzusammensetzungen 7 werden in die ausgeschnittenen Teile eingepaßt. In jeder der Anordnungen gemäß Fig. 4(a)–4(d) kommen, weil das poröse, ölprägnierte Lager 5 und die Schmierharzzusammensetzung 7 integriert sind, gleichzeitig die oben beschriebenen Vorteile zum Tragen, der Einbau der Teile ins Gehäuse 4 kann in den gleichen Schritten durchgeführt werden, wie mit dem herkömmlichen Artikel, und die Zusammenbauoperation kann effizient gestaltet werden.

Zusätzlich kann in der Anordnung gemäß Fig. 4(a), da das Volumen der Schmierharzzusammensetzung 7 vergrößert werden kann, mehr Öl gehalten werden, während in den Anordnungen gemäß Fig. 4(b)–4(d) die Lagergröße gleich der eines einteiligen Lagers gemacht werden kann, was den Vorteil bietet, daß das Lager in eine herkömmliche Vorrichtung eingebaut werden kann, ohne die Konstruktion verändern zu müssen.

In einer Ausführungsform gemäß Fig. 5 ist eine Lagervorrichtung eines Einheitstyps gemäß den Fig. 4(a)–4(d) auf ein horizontal eingebautes Axialgebläse angewandt. Das poröse, ölprägnierte Lager 5 ist an seiner Außenumfangsfläche und Endfläche mit einer Vielzahl von nutenähnlichen Füllräumen ausgebildet, die mit Schmierharzzusammensetzungen 7 gefüllt sind. Und eine Druckscheibe 11 ist in Berührung mit einer Endfläche des porösen, ölprägnierten Lagers 5 angeordnet.

Im Falle eines Betriebs unter Hochtemperaturbedingungen wird anstatt der Schmierharzzusammensetzung 7 der obigen Beschreibung ein modifiziertes Silikonöl mit einer reagierenden organischen Gruppe und ein Aushärtmittel, das mit der obigen reagierenden organischen Gruppe reagiert, in einem Schmieröl oder Schmierfett polymerisiert, wonach das Schmieröl bzw. Schmierfett in einer dreidimensionalen Silikonstruktur festgehalten wird. Als solches Schmieröl oder Schmierfett wird eine feste Schmierharzzusammensetzung angewandt, die mit dem modifizierten Silikonöl und diesem Aushärtmittel keine Affinität aufweist.

Vorzugsweise sollte die Mengensumme dieses modifizierten Silikonöls und dieses Aushärtmittels 20–80 Gew.-% des Gesamtgewichts der Schmierharzzusammensetzung betragen und die Bestandteile sollten so eingestellt sein, daß das Gewichtsverhältnis dieses modifizierten Silikonöls zum Aushärtmittel 10 : 1 bis 1 : 10 beträgt. Vorzugsweise sollte das Funktionsgruppenäquivalent des modifizierten Silikonöls bzw. des Aushärtmittels auf 50–5000 g/mol eingestellt sein. Eine Anordnung kann verwendet werden, in der das modifizierte Silikonöl ein Amino-modifiziertes Silikonöl, und das Aushärtmittel eine Epoxidverbindung vom Bisphenoltyp ist. Als Alternative kann auch eine Anordnung verwendet werden, in der das modifizierte Silikonöl ein Amino-modifiziertes Silikonöl und das Aushärtmittel eine alicyclische Epoxidverbindung ist.

Als modifiziertes Silikonöl können unbeschränkt bekannte modifizierte Silikonöle eingesetzt werden, die Aminogruppen, Epoxidgruppen, Hydroxylgruppen, Mercaptogruppen oder Carboxylgruppen enthalten, die als Seitenkette oder endständig an das Silikon angehängt sind.

Jede beliebige Kombination dieses modifizierten Silikonöls und der reagierenden organischen Gruppen des Aushärtmittels kann gewählt werden, vorausgesetzt, daß miteinander reagierende organische Gruppen darin

vorkommen. Wenn die Kombination der organischen Gruppen eine Kombination von Aminogruppen und Epoxidgruppen ist, nicht beschränkt auf die Art der Bindung, mit der eine der organischen Gruppen entweder an das Silikonöl oder an das Aushärtmittel gebunden sind, dann beinhalten Beispiele derselben zwei Arten der Kombination, eine erste Gruppe eines Amino-modifizierten Silikonöls und das Epoxidaushärtmittel, und eine zweite Kombination eines Epoxid-modifizierten Silikonöls und ein Amino-Aushärtmittel. Das heißt, bevorzugte Beispiele der Kombination des modifizierten Silikonöls und der reagierenden organischen Gruppe des Aushärtmittels sind u. a. eine Hydroxylgruppe und Isocyanatogruppe, eine Hydroxylgruppe und Carboxylgruppe, eine Hydroxylgruppe und Epoxidgruppe, eine Aminogruppe und Isocyanatogruppe, eine Aminogruppe und Carboxylgruppe, und eine Aminogruppe und Epoxidgruppe.

Ferner kann, mit Ausnahme der reagierenden organischen Gruppe des modifizierten Silikonöls, der Rest durch Metall ersetzt werden. Wenn z. B. Metallsiloxan benutzt wird, in dem ein Teil des Silikons durch Metall, wie z. B. Aluminium oder Titan, ersetzt ist, entsteht eine Kombination, die sich durch Hitzebeständigkeit auszeichnet.

Als konkrete Beispiele für eine vorzugsweise als Aushärtmittel mit einer Epoxidgruppe einzusetzenden Verbindung können Epoxidverbindungen vom Bisphenoltyp und alicyclische Epoxidverbindungen angeführt werden. Unter den Epoxidverbindungen vom Bisphenoltyp steht ein Reaktionsprodukt aus Bisphenol A und Epichlorhydrin, und als handelsübliche Produkte können "Epycoats 825, 827, 834, 815" der Yuka Shell Epoxy Co. Ltd., und als Reaktionsprodukt aus Bisphenol F und Epichlorhydrin kann "Epycoat 8070" der Yuka Shell Epoxy Co., Ltd. angeführt werden.

Als alicyclische Epoxidverbindungen können alicyclisches Diepoxidacetal (z. B. "CY175" der Ciba Geigy Co., Ltd.), alicyclisches Diepoxidadipat (z. B. "CY177" der Ciba Geigy Co., Ltd.), alicyclisches Diepoxidcarboxylat (z. B. "CY179" der Ciba Geigy Co., Ltd.), Vinylcyclohexendioxid, Diglycidylphthalat, Diglycidyltetrahydrophthalat, Diglycidylhexahydrophthalat, Dimethylglycidylphthalat, Dimethylglycidylhexahydrophthalat, Dimersäureglycidylester, modifizierter Dimersäureglycidylester, aromatischer Diglycidylester und cycloaliphatischer Diglycidylester angeführt werden.

Ein solches Schmieröl darf keine Affinität zu Silikon haben und in diesem Zusammenhang können Nicht-Silikonöle genannt werden wie z. B. Mineralöl, synthetisches Diesteröl, Polyolesteröl, Etheröl, Fluoröl, Kohlenwasserstofföl und Phosphorsäureesteröl.

Ferner kann auch ein Gemisch von zwei oder mehr solcher Schmieröle eingesetzt werden, vorausgesetzt, sie haben keine Affinität zu Silikon.

Das Schmierfett wird hergestellt durch Zugabe eines Dickmittels wie Metallseife oder auch eines seifenfreien Dickmittels (Diurea, Bentonit, Polyurea usw.) zum Schmieröl, das als Basisöl benutzt wird, um eine hinreichende Viskosität zu erzielen, und ggf. verschiedene Zusatzstoffe z. B. ein Hochdruckzusatz. Schmierfette (Dickmittel – Basisöl) zum Einsatz in der vorliegenden Ausführungsform werden nachstehend beispielhaft angeführt.

Lithiumseife-Diesteröl-Typ, Lithiumseife-Mineralöl-Typ, Lithiumseife-Synthesekohlenwasserstoff-Typ, Natriumseife-Mineralöl-Typ, Aluminiumseife-Mineralöl-Typ, Lithiumseife-Diesteröl-Typ, seifenfrei Etheröl-Typ,

seifenfrei Synthsekohlenwasserstoff-Typ und Lithium-seife-Polyolester-Typ.

Die Schmierharzzusammensetzung in der vorliegenden Ausführungsform wird durch eine dreidimensionale Maschenstruktur gebildet, weil sie keine Affinität zu dem Schmieröl bzw. Schmierfett aufweist, wenn die Komponenten einschließlich des Schmieröls bzw. Schmierfetts in der dreidimensionalen Maschenform aus Silikon gehalten werden. Der Raum zum Halten des Schmieröls bzw. Schmierfetts ist größer, wenn es eine Affinität zwischen dem Schmieröl bzw. Schmierfett und dem Silikon gibt und sie einen zusammenhängenden Raum bilden. Es wird daher möglich, daß das Schmieröl bzw. das Schmierfett im Innern der Schmierharzverbindung gehalten werden und zur Oberfläche der Verbindung durch die Verbindungslöcher aussickern.

Ferner liegt die Temperatur, bei der Silikonöl polymerisiert wird, unter 180°C, zwischen Zimmertemperatur und 150°C, wobei es keine Gefahr eines thermischen Abbaus des Harzsubstrats und der Schmierkomponente gibt, weil die so produzierte Schmierharzzusammensetzung Hitzebeständigkeit und sonstige erwünschte physikalische Eigenschaften aufweist.

Ferner wird eine Schmierharzzusammensetzung erzeugt durch Polymerisieren einer reagierenden organischen Gruppe und eines modifizierten Silikonöls mit einer organischen Gruppe, die mit der obigen organischen Gruppe reagiert, in einem Schmieröl oder Schmierfett und Halten dieses Schmieröls bzw. Schmierfetts in einer dreidimensionalen Silikonstruktur. Möglich ist auch die Anwendung einer festen Schmierharzzusammensetzung, die ein Schmierfett oder Schmieröl ohne Affinität zu dem modifizierten Silikonöl beinhaltet. Vorzugsweise sollte das Funktionsgruppenäquivalent der reagierenden organischen Gruppe des modifizierten Silikonöls bei 50–5000 g/mol liegen.

Die folgenden Bestandteile können der festen Schmierharzzusammensetzung in einer Menge zugesetzt werden, in der sie die Aufgabe der vorliegenden Erfindung nicht stören:

Mineralpulver wie Kalziumcarbonat, Talk, Kiesel, Lehm und Glimmer, anorganische Fasern wie Glasfasern, Asbest, Quarzwolle, Kohlenstofffasern und Metallfasern, ungewebtes und gewebtes Gewebe aus diesen Materialien, organische Fasern wie aromatische Polyamidfasern (Aramidfasern) und Polyesterfasern oder Polyethylen, Polypropylen, Polyimid und sonstige härtbare und thermoplastische Harze.

Weiter ist die Lagervorrichtung der vorliegenden Erfindung weitgehend anwendbar für unterschiedliche Motoren, die für Laserdrucker, Axialgebläse, Ventilatoren, elektrische Bläser und sonstige elektrische Erzeugnisse sowie selbstfahrende elektrische Teile angewandt werden können, und ihre Nutzungsdauer verlängern.

Patentansprüche

1. Lagervorrichtung, in der ein poröser Körper mit einer Lagerfläche ausgebildet ist, die in gleitenden Kontakt mit der Gleitfläche einer zu halternden Welle kommt, dadurch gekennzeichnet, daß ein poröses, ölprägniertes Lager (5), das mit Schmieröl oder Schmierfett imprägniert ist, und eine feste, schmierende Harzzusammensetzung (7) in der Form eines Synthescharzsubstrats mit einer in diesem verteilten und darin gehaltenen Schmierkomponente miteinander in Berührung treten.
2. Lagervorrichtung, in der ein poröser Körper mit

einer Lagerfläche ausgebildet ist, die in gleitenden Kontakt mit der Gleitfläche einer zu halternden Welle kommt, dadurch gekennzeichnet, daß ein poröses, ölprägniertes Lager (5), das mit Schmieröl oder Schmierfett imprägniert ist, und eine feste, schmierende Harzzusammensetzung in der Form eines Synthescharzsubstrats mit einer in diesem verteilten und darin gehaltenen Schmierkomponente dort integriert sind.

3. Lagervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapillarkräfte des porösen, ölprägnierten Lagers (5) größer sind als die ölabsorbierenden Kräfte der schmierenden Harzzusammensetzung.

4. Lagervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die schmierende Harzzusammensetzung hergestellt wird durch Verfestigen eines Gemischs aus Schmieröl bzw. Schmierfett und Polyolefinpulver mit übergroßem Molekulargewicht.

5. Lagervorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die schmierende Harzzusammensetzung hergestellt wird durch Mischen von 5–99 Gew.-% Schmierfett mit 95–1 Gew.-% Polyolefinpulver mit übergroßem Molekulargewicht, dessen durchschnittliches Molekulargewicht 1×10^6 bis 5×10^6 ist, und Dispergieren dieses Polyolefinpulvers mit übergroßem Molekulargewicht bei einer Temperatur, die über seiner Geliertemperatur und unter der Tropftemperatur des Schmierfetts liegt.

6. Lagervorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die schmierende Harzzusammensetzung hergestellt wird durch Mischen von 5–99 Gew.-% Schmierfett mit 95–1 Gew.-% Polyolefinpulver mit übergroßem Molekulargewicht, dessen durchschnittliches Molekulargewicht 1×10^6 bis 5×10^6 ist, und Dispergieren dieses Polyolefinpulvers mit übergroßem Molekulargewicht bei einer Temperatur, die über seiner Geliertemperatur liegt.

7. Lagervorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die schmierende Harzzusammensetzung hergestellt wird durch Mischen von 5–99 Gew.-% Schmierfett mit 95–1 Gew.-% Polyolefinpulver mit übergroßem Molekulargewicht, dessen durchschnittliches Molekulargewicht 1×10^6 bis 5×10^6 ist, unter Zugabe von 1–50 Gew.-% eines den natürlichen Ölausbiß unterdrückenden Mittels, und Dispergieren dieses Polyolefinpulvers mit übergroßem Molekulargewicht bei einer Temperatur, die über seiner Geliertemperatur und unter der Tropftemperatur des Schmierfetts liegt.

8. Lagervorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die schmierende Harzzusammensetzung hergestellt wird durch Mischen von 5–99 Gew.-% Schmierfett mit 95–1 Gew.-% Polyolefinpulver mit übergroßem Molekulargewicht, dessen durchschnittliches Molekulargewicht 1×10^6 bis 5×10^6 ist, unter Zugabe von 1–50 Gew.-% eines den natürlichen Ölausbiß unterdrückenden Mittels, und Dispergieren dieses Polyolefinpulvers mit übergroßem Molekulargewicht bei einer Temperatur, die über seiner Geliertemperatur liegt.

9. Lagervorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das den natürlichen Öl-

ausbiß unterdrückende Mittel ein festes Wachs ist.
 10. Lagervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die schmierende Harzzusammensetzung hergestellt wird durch Polymerisieren einer reagierenden organischen Gruppe und eines modifizierten Silikonöls mit einer reagierenden organischen Gruppe, die mit der obigen organischen Gruppe reagiert, in einem Schmieröl oder Schmierfett und Halten dieses Schmieröls bzw. Schmierfetts in einer dreidimensionalen Silikonmaschenstruktur, wobei das Schmieröl bzw. Schmierfett keine Affinität zu dem modifizierten Silikonöl und dem Aushärtmittels aufweist.
 11. Lagervorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die schmierende Harzzusammensetzung hergestellt wird durch Polymerisieren eines modifizierten Silikonöls mit einer reagierenden organischen Gruppe, und eines Aushärtmittels mit einer organischen Gruppe, die mit der obigen organischen Gruppe reagiert, in einem Schmieröl oder Schmierfett und Halten dieses Schmieröls bzw. Schmierfetts in einer dreidimensionalen Silikonmaschenstruktur, wobei das Schmieröl bzw. Schmierfett keine Affinität zu dem modifizierten Silikonöl aufweist.
 12. Feste schmierende Harzzusammensetzung mit einem Substrat aus Syntheseharz, in dem eine schmierende Komponente, die einem ölprägniertem Lager zugeführt werden soll, dispergiert und gehalten ist.
 13. Schmierende Harzzusammensetzung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die zuzuführende schmierende Komponente durch die Berührungsfläche mit dem porösen, ölprägnierten Lager geführt wird.
 14. Schmierende Harzzusammensetzung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Ölabsorbierungskraft geringer ist als die Kapillarkraft des porösen, ölprägnierten Lagers.
 15. Schmierende Harzzusammensetzung nach Anspruch 12, 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß die schmierende Harzzusammensetzung hergestellt wird durch Verfestigen eines Gemischs aus Schmieröl bzw. Schmierfett und Polyolefinpulver mit übergroßem Molekulargewicht.
 16. Schmierende Harzzusammensetzung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die schmierende Harzzusammensetzung hergestellt wird durch Mischen von 5—99 Gew.-% Schmierfett mit 95—1 Gew.-% Polyolefinpulver mit übergroßem Molekulargewicht, dessen durchschnittliches Molekulargewicht 1×10^6 bis 5×10^6 ist, und Dispergieren dieses Polyolefinpulvers mit übergroßem Molekulargewicht bei einer Temperatur, die über seiner Geliertemperatur und unter der Tropftemperatur des Schmierfetts liegt.
 17. Schmierende Harzzusammensetzung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die schmierende Harzzusammensetzung hergestellt wird durch Mischen von 5—99 Gew.-% Schmieröl mit 95—1 Gew.-% Polyolefins mit übergroßem Molekulargewicht, dessen durchschnittliches Molekulargewicht 1×10^6 bis 5×10^6 ist, und Dispergieren dieses Polyolefins mit übergroßem Molekulargewicht bei einer Temperatur, die über seiner Geliertemperatur liegt.
 18. Schmierende Harzzusammensetzung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die schmie-

rende Harzzusammensetzung hergestellt wird durch Mischen von 5—99 Gew.-% Schmierfett mit 95—1 Gew.-% Polyolefin mit übergroßem Molekulargewicht, dessen durchschnittliches Molekulargewicht 1×10^6 bis 5×10^6 ist, unter Zugabe von 1—50 Gew.-% eines den natürlichen Ölausbiß unterdrückenden Mittels, und Dispergieren dieses Polyolefins mit übergroßem Molekulargewicht bei einer Temperatur, die über seiner Geliertemperatur und unter der Tropftemperatur des Schmierfetts liegt.

19. Schmierende Harzzusammensetzung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die schmierende Harzzusammensetzung hergestellt wird durch Mischen von 5—99 Gew.-% Schmieröl mit 95—1 Gew.-% Polyolefinpulver mit übergroßem Molekulargewicht, dessen durchschnittliches Molekulargewicht 1×10^6 bis 5×10^6 ist, unter Zugabe von 1—50 Gew.-% eines den natürlichen Ölausbiß unterdrückenden Mittels, und Dispergieren dieses Polyolefins mit übergroßem Molekulargewicht bei einer Temperatur, die über seiner Geliertemperatur liegt.

20. Schmierende Harzzusammensetzung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß das den natürlichen Ölausbiß unterdrückende Mittel ein festes Wachs ist.

21. Schmierende Harzzusammensetzung nach Anspruch 12, 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die schmierende Harzzusammensetzung hergestellt wird durch Polymerisieren eines modifizierten Silikonöls mit einer reagierenden organischen Gruppe, und eines Aushärtmittels mit einer organischen Gruppe, die mit der obigen organischen Gruppe reagiert, in einem Schmieröl oder Schmierfett, und Halten dieses Schmieröls bzw. Schmierfetts in einer dreidimensionalen Silikonmaschenstruktur, wobei das Schmieröl bzw. Schmierfett keine Affinität zu dem modifizierten Silikonöl und zum Aushärtmittel aufweist.

22. Schmierende Harzzusammensetzung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Mengensumme dieses modifizierten Silikonöls und dieses Aushärtmittels 20—80 Gew.-% des Gesamtgewichts der schmierenden Harzzusammensetzung ausmacht und das Gewichtsverhältnis dieses modifizierten Silikonöls zum Aushärtmittel 10:1 bis 1:10 beträgt.

23. Schmierende Harzzusammensetzung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Funktionsgruppenäquivalent des modifizierten Silikonöls bzw. des Aushärtmittels 50—5000 g/mol beträgt.

24. Schmierende Harzzusammensetzung nach Anspruch 21, 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß das modifizierte Silikonöl ein Amino-modifiziertes Silikonöl ist und das Aushärtmittel eine Epoxidverbindung vom Bisphenoltyp ist.

25. Schmierende Harzzusammensetzung nach Anspruch 21, 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß das modifizierte Silikonöl ein Amino-modifiziertes Silikonöl ist und das Aushärtmittel eine alicyclische Epoxidverbindung ist.

26. Schmierende Harzzusammensetzung nach Anspruch 12, 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die schmierende Harzzusammensetzung hergestellt wird durch Polymerisieren einer reagierenden organischen Gruppe und eines modifizierten Sili-

konöls mit einer reagierenden organischen Gruppe und eines Aushärtmittels mit einer organischen Gruppe, die mit der obigen organischen Gruppe reagiert, in einem Schmieröl oder Schmierfett, und Halten dieses Schmieröls bzw. Schmierfetts in einer dreidimensionalen Silikonmaschenstruktur, wobei das Schmieröl bzw. Schmierfett keine Affinität zu dem modifizierten Silikonöl und zum Aushärtmittel aufweist.

27. Schmierende Harzzusammensetzung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Funktionsgruppenäquivalent der reagierenden organischen Gruppe des modifizierten Silikonöls 50–5000 g/mol beträgt.

28. Poröses, ölimprägniertes Lager, enthaltend einen porösen Körper, der mit einer Lagerfläche ausgebildet ist, die in gleitenden Kontakt mit der Gleitfläche einer zu halternden Welle kommt, dadurch gekennzeichnet, daß der poröse Körper mit einem Schmieröl bzw. Schmierfett imprägniert ist und eine Oberfläche aufweist, die dazu dient, eine in einer festen schmierenden Harzzusammensetzung dispergierte Schmierkomponente auszugeben.

29. Poröses, ölimprägniertes Lager, enthaltend einen porösen Körper, der mit einer Lagerfläche ausgebildet ist, die in gleitendem Kontakt mit der Gleitfläche einer zu halternden Welle steht, dadurch gekennzeichnet, daß der poröse Körper mit einem Schmieröl bzw. Schmierfett imprägniert ist und in der Lage ist, durch seine Berührungsfläche mit einer festen schmierenden Harzzusammensetzung, die eine in einem Synthescharzsubstrat dispergierte Schmierkomponente aufweist, diese Schmierkomponente aus der schmierenden Harzzusammensetzung zum Lagerinneren zu befördern.

30. Poröses, ölimprägniertes Lager, enthaltend einen porösen Körper, der mit einer Lagerfläche ausgebildet ist, die in gleitendem Kontakt mit der Gleitfläche einer zu halternden Welle steht, dadurch gekennzeichnet, daß der poröse Körper mit einem Schmieröl bzw. Schmierfett imprägniert ist und in Berührung mit einer festen schmierenden Harzzusammensetzung, die eine in einem Synthescharzsubstrat dispergierte Schmierkomponente aufweist, benutzt wird.

31. Poröses, ölimprägniertes Lager nach den Ansprüchen 28, 29 oder 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapillarkraft des porösen Körpers größer ist als die Ölabsorbierungskraft der schmierenden Harzzusammensetzung.

32. Poröses, ölimprägniertes Lager nach den Ansprüchen 28, 29 oder 30, dadurch gekennzeichnet, daß die prozentuale Fläche der Poren zur Gesamtfläche der Lagerfläche im Bereich 2–10% liegt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

FIG. 1

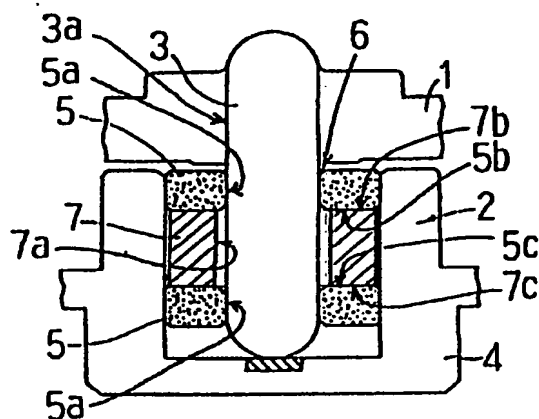


FIG. 2

Feste Schmierharz- verbindung	zurückgehaltene Ölmenge		Ölverlust (mg)
	vor Test (mg)	nach Test (mg)	
NEIN	29,9	21,3	8,6
JA	28,5	28,2	0,3

Bedingung: Drehzahl: 11300 U/Min.

Atmosphäre: Normale Temperatur und Feuchtigkeit

Betriebsstunden: 100 h

Abmessungen der Probe: $\varnothing 4 \times \varnothing 9 \times \varnothing 3$

Probenmaterial: Kupfer

FIG. 3

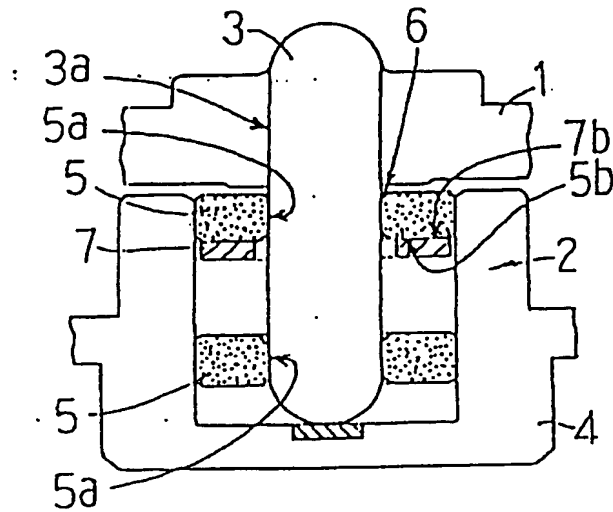


FIG. 4

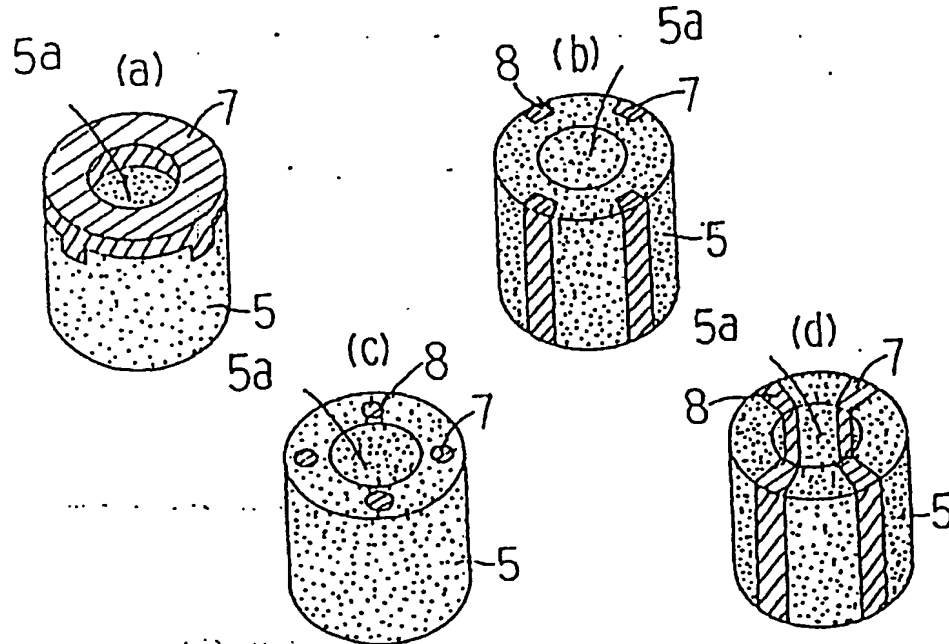


FIG. 5

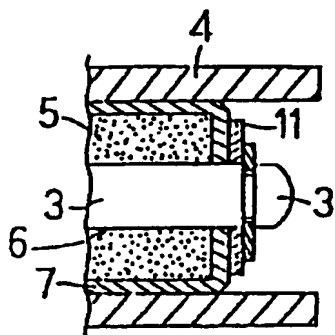


FIG. 6

